

STUDI PEMBUATAN “*TAPIOCA FERMENTED FLOUR*” (TFF) DENGAN FERMENTASI ALAMI DAN PENAMBAHAN INOKULUM

Oleh

**ISMI DIAN P RACHMAN
G 611 08 262**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**STUDI PEMBUATAN “TAPIOCA FERMENTED FLOUR”
(TFF) DENGAN FERMENTASI ALAMI DAN PENAMBAHAN
INOKULUM**

Oleh

ISMI DIAN P RACHMAN

G 611 08 262

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada
Jurusan Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : STUDI PEMBUATAN “*TAPIOCA FERMENTED FLOUR*” (TFF) DENGAN FERMENTASI ALAMI DAN PENAMBAHAN INOKULUM
Nama : ISMI DIAN P RACHMAN
Stambuk : G 611 08 262
Program Studi : ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

Disetujui
1. Tim Pembimbing

Prof. Dr. Ir. H. Abu Bakar Tawali Dr. Ir. Mariyati Bilang, DEA
Pembimbing I Pembimbing II

Mengetahui

2. Ketua Jurusan

3. Ketua Panitia
Ujian Sarjana

Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M.Tahir, MS
NIP. 19570923198321 2 001

Ir. Nandi K. Sukendar, M.App.Sc
NIP. 19801031 200501 2 003

Tanggal Lulus: Desember 2012

ISMI DIAN P RACHMAN (G61108262). Studi Pembuatan “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan Fermentasi Alami dan Penambahan Inokulum. Dibawah Bimbingan Abu Bakar Tawali dan Mariyati Bilang.

RINGKASAN

Tujuan umum yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk menghasilkan “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) yang bermutu baik melalui proses fermentasi, sedangkan tujuan khususnya adalah untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh waktu fermentasi terhadap mutu “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF), serta profil dan rendemen “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) yang dihasilkan dari proses fermentasi. Pengamatan yang dilakukan untuk mendapatkan mutu terbaik adalah melalui uji organoleptik, kemudian hasil terbaik dianalisa secara proksimat untuk menentukan profil produk. Hasil penelitian menunjukkan fermentasi dengan penambahan inokulum selama 5 jam dan fermentasi alami selama 24 jam merupakan hasil uji organoleptik terbaik. Rendemen tertinggi “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) diperoleh pada perlakuan fermentasi alami sebanyak 20,14%, sedangkan rendemen terendah ialah pada perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulum sebanyak 19,24% dengan profil produk pada perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulum ialah dengan kadar protein 0,53%, kadar lemak 3,53%, kadar air 13,32%, kadar abu 0,32% dan kadar karbohidrat 82,3%, sedangkan profil produk pada perlakuan fermentasi alami ialah dengan kadar protein sebanyak 1,6%, kadar lemak 2,7%, kadar air 12,61%, kadar abu 0,33% dan kadar karbohidrat 82,76%.

Kata Kunci : “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF), uji organoleptik, mutu, fermentasi, alami dan penambahan inokulum.

ISMI DIAN P RACHMAN (G61108262). The Study of Making “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) with Natural Fermentation And The Addition Of The Inoculum. Under Supervision Abu Bakar Tawali and Mariyati Bilang.

ABSTRACT

The general objective to be achieved in this research is to produce "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) of good quality through a process of fermentation, while the goal is especially to obtain information about the influence of fermentation time against quality "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF), as well as yield and profile "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) resulting from the fermentation process. Observations that are guaranteed to get the best quality is through the organoleptic, then the best results analyzed by proksimat to determine the profile of the product. The results showed the fermentation with addition of inoculum for 5 hours and natural fermentation during 24 hours is the best organoleptic results. The highest yield "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) obtained at natural fermentation at the treatment as much as 20,14%, whereas the lowest yield is on treatment of fermentation with addition of inoculum as much as 19,24% with product profile on treatment of fermentation with addition of inoculum is the protein levels of 0.53%, 3.53% fat content, water content, ash content 13,32% 0.32% carbohydrate content and 82.3%, whereas the product profile on natural fermentation treatment is with protein levels as much as 1.6%, 2.7% fat content, water content, ash content 12,61% 0.33% and carbohydrate levels 82,76%.

Keyword: "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF), organoleptic, quality, natural fermentation, and the addition of inoculum.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah sebagai ungkapan rasa syukur yang mendalam maka tiada lain yang patut penulis puji selain Allah SWT dengan segala rahmat dan hidayahNya telah memberikan kekuatan, kesehatan dan keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menghaturkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya kepada **Prof. Dr. Ir. H. Abu Bakar Tawali** dan **Dr. Ir. Mariyati Bilang, DEA** selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, kritikan, saran dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi. Tak lupa pula ucapan dan terima kasih kepada **Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Tahir, MS** dan **Prof. Dr. Ir. Hj. Meta Mahendradatta** selaku penguji yang telah meluangkan waktunya guna memberikan masukan dan petunjuk menuju kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini.

Melalui kesempatan yang berharga ini penulis juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Jurusan dan Staf Dosen beserta seluruh karyawan Jurusan Teknologi Pertanian yang telah banyak memberikan pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
2. Dekan Fakultas Pertanian dan para Pembantu Dekan, Karyawan dan Staf dalam lingkup Fakultas Pertanian.

3. Ketua Panitia Seminar Bapak **Februadi Bastian, STP., M. Si** dan Ujian Sarjana Ibu **Ir. Nandi K. Sukendar, M.App.Sc** atas luang waktunya dalam penyelesaian berkas-berkas ujian sarjana.

Penulis menyadari bahwa tidak ada manusia yang sempurna, sama halnya dengan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan tetapi penulis sadari bahwa kesalahan merupakan motivasi dan pelajaran dalam meraih kesuksesan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik untuk kesempurnaan lebih lanjut pada skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat imbalan dan limpahan rahmat yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dan semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya penulis, Amien.

Wassalam

Makassar, November 2012

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Proses penyusunan skripsi ini didukung dan dibantu oleh orang-orang yang ada disekeliling penulis. Melalui kesempatan yang berharga ini penulis hatuskan banyak terima kasih kepada :

1. Ayahanda **M. Ichlas Rachman** dan Ibunda **Sri Kusmiyati** tercinta yang dengan penuh ketulusan dan kasih sayang selama ini telah membimbing dan membesarkan penulis serta senantiasa memberikan dukungan, semangat dan doa yang tak ternilai harganya. Juga tak lupa untuk saudaraku **Agung Darmawan** yang tak jenuh memberikan doa dan motivasi untuk penyelesaian skripsi ini.
2. Teman-teman Jurusan Teknologi Pertanian Angkatan 2008 khususnya Prodi ITP Hildayanti, Yaumil Rakhmah, Dwi Andriani, dan Andi Suciati yang banyak membantu penulis selama penelitian berlangsung dan banyak terima kasih atas luang waktunya dalam membantu penyusunan skripsi ini sampai selesai. Serta beberapa orang yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ismi Dian P Rachman, lahir di Ujung Pandang tepatnya pada Tanggal 16 September 1989. Penulis dilahirkan dari pasangan M. Ichlas Rachman dan Sri Kusmiyati.

Jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Sekolah Dasar Negeri Mangkura I Makassar. Tahun 1996-2002.
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Makassar. Tahun 2002-2005.
3. Sekolah Menengah Atas Kartika Wirabuana-1. Tahun 2005-2008.
4. Pada Tahun 2008 penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN pada Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
5. Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin (2008-2012)

Penulis juga aktif mengikuti kegiatan seminar baik di tingkat Jurusan, Regional, Universitas, dan Tingkat Nasional. Pada bulan Juni – Agustus 2011 mengikuti KKN-Profesi di Desa Cani Sirenreng, Kecamatan Ulaweng, Kabupaten Bone.

DAFTAR ISI

	Hal
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Singkong (<i>Manihot utilissima Pohl</i>).....	4
B. Tepung Singkong	5
C. Tapioka	5
D. Inokulum	8
E. Fermentasi	10
F. Faktor-faktor yang Berpengaruh	10
G. Tahapan Pengolahan	11
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Prosedur Penelitian	14
1. Penelitian Pendahuluan	14
2. Penelitian Utama	15
D. Perlakuan Penelitian	21
E. Parameter Pengamatan	21
F. Pengolahan Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penelitian Pendahuluan	27
B. Penelitian Utama	28

1. Pengujian Organoleptik	28
a. Fermentasi dengan Penambahan Inokulum	29
– Aroma	29
– Warna	30
– Tekstur	31
b. Fermentasi Alami	32
– Aroma	32
– Warna	33
– Tekstur	34
2. Profil Produk Terbaik	34
a. Fermentasi dengan Penambahan Inokulum	34
– Kadar Air	35
– Kadar Lemak	36
– Kadar Protein	36
– Kadar Abu	37
– Kadar Karbohidrat	37
– Rendemen	38
b. Fermentasi Alami	38
– Kadar Air	39
– Kadar Lemak	39
– Kadar Protein	40
– Kadar Abu	40
– Kadar Karbohidrat	41
– Rendemen	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	42
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
DAFTAR LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Komposisi Singkong dan Tepung Tapioka.	8
2.	Hasil Analisa Proksimat " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dengan Penambahan Inokulum	35
3.	Hasil Analisa Proksimat " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dengan Fermentasi Alami.....	39

DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Diagram Alir Prosedur Mengaktifkan Inokulum.....	19
2.	Diagram Alir Pembuatan " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF)	20
3.	Hasil Total Ferekuensi Penilaian Panelis terhadap " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dengan Penambahan Inokulum.....	29
4.	Hasil Total Ferekuensi Penilaian Panelis terhadap " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dengan Fermentasi Alami	32

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Profil Produk " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF)	47
2.	Kuesioner Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) Metode Hedonik	51
3.	Hasil Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dari segi Aroma	52
4.	Hasil Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dari segi Warna	53
5.	Hasil Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dari segi Tekstur.....	54
6.	Hasil Rerata Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dari segi Aroma	55
7.	Hasil Rerata Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dari segi Warna	55
8.	Hasil Rerata Uji Organoleptik " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF) dari segi Tekstur.....	55
9.	Hasil Analisa Proksimat " <i>Tapioca Fermented Flour</i> " (TFF).....	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Singkong merupakan komoditas hasil pertanian yang sudah tidak asing lagi bagi penduduk Indonesia. Hal ini dikarenakan keberadaannya dapat disejajarkan dengan beras dan jagung yang merupakan bahan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia biasa mengolah singkong menjadi berbagai makanan olahan seperti tiwul, utri, kerupuk, tape dan gethuk. Disamping itu, singkong juga dapat diolah menjadi tepung tapioka atau pati, yang nantinya dapat dimanfaatkan pada berbagai industri pangan dan industri kimia lainnya.

Tepung tapioka adalah salah satu olahan dari olahan yang dibuat dari singkong yang mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Pada umumnya masyarakat kita mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi.

“Tapioca Fermented Flour” (TFF) merupakan produk olahan tepung dari singkong yang melalui proses fermentasi untuk menghasilkan tepung yang bermutu baik dari sifat fisik dan kimianya. Berdasarkan hal yang dikemukakan di atas maka akan diadakan

penelitian, dalam upaya memanfaatkan teknologi pengolahan untuk meningkatkan nilai mutu dari tapioka melalui proses fermentasi menjadi "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF).

B. Rumusan Masalah

Konsumsi karbohidrat masyarakat pada saat ini adalah bergantung pada beras padahal masih ada sumber karbohidrat yang lain, seperti jagung, ubi jalar, ubi kayu, dan lain-lain. Tepung tapioka yang berbahan baku ubi kayu adalah bahan alternatif sumber karbohidrat yang mempunyai peluang yang cukup besar untuk dikembangkan. Namun demikian, belum diketahuinya berapa lama waktu fermentasi yang dibutuhkan untuk memperoleh "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yang bermutu baik baik dari sifat fisik dan kimianya.

C. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan umum yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk menghasilkan "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yang bermutu baik melalui proses fermentasi.

Tujuan khusus yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai:

1. Pengaruh waktu fermentasi terhadap mutu "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF).

2. Profil “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) yang dihasilkan dari proses fermentasi.
3. Rendemen “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) yang dihasilkan dari proses fermentasi.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan tepung “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan mutu yang baik serta untuk mengetahui teknologi pengolahannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Singkong (*Manihot utilissima* Pohl)

Singkong (ubi kayu) merupakan tanaman tipikal daerah tropis. Iklim yang panas dan lembab dibutuhkan untuk pertumbuhannya sehingga tanaman ini tidak dapat tumbuh pada suhu kurang dari 10°C. Suhu optimum pertumbuhan sekitar 25-27°C dan tumbuh baik pada ketinggian kurang dari 150 meter di atas permukaan laut, meskipun ada beberapa varietas yang dapat tumbuh pada ketinggian 1500 m atau lebih. Curah hujan yang diperlukan rata-rata 500-5000 mm per tahun. Singkong dapat tumbuh pada tanah berpasir hingga tanah liat, maupun pada tanah yang rendah kesuburannya (Halim dan Siswanto, 1990).

Klasifikasi singkong adalah sebagai berikut (Anonim, 2009) :

Kingdom : *Plantae* atau tumbuh-tumbuhan
Divisi : *Spermatophyta* atau tumbuhan berbiji
Kelas : *Dicotyledoneae* atau biji berkeping dua
Ordo : *Euphorbiales*
Famili : *Euphorbiaceae*
Genus : *Manihot*
Spesies : *Manihot utilissima* Pohl.; *Manihot esculenta* Crantz sin.

Singkong dapat mulai dipanen pada umur 9-12 bulan. Setelah singkong dipanen, jaringan sel pada umbi masih hidup dan terus melakukan respirasi dengan mengeluarkan CO₂, H₂O, dan panas.

Jumlah CO₂ yang dikeluarkan oleh umbi segar sekitar 2-4 mg/g/hari (basis kering). Selama penyimpanan respirasinya meningkat, jumlah CO₂ yang dikeluarkan pada hari pertama sekitar 7.5 mg/g/hari dan mencapai maksimum 9.7 mg/g/hari pada hari ketiga. Kecepatan respirasi terakhir tersebut menyebabkan kehilangan bahan kering sebesar 0.7% (Halim dan Siswanto, 1990).

B. Tepung Singkong

Tepung singkong dapat langsung digunakan dalam berbagai jenis makanan olahan, selain itu, penggunaan tepung singkong juga diarahkan sebagai pemasok industri menengah atau produk industri hilir dalam rangka diversifikasi produk olahan, yaitu untuk industri HFS (*High Fructose Syrup*), sorbitol, dan etanol, serta dapat digunakan sebagai tepung campuran pada industri mie, roti, kue, maupun produk makanan lainnya (Departemen Perindustrian, 1990).

C. Tapioka

Tapioka adalah pati (amilum) yang diperoleh dari umbi ubi kayu segar (*Manihot utilisima* atau *Manihot usculenta* Crantz) melalui pengolahan tertentu (SNI 01-3451-1994). Penggunaan tapioka pertama kali diduga berasal dari Amerika Selatan. Kata tapioka berasal dari bahasa Brasil, *tipi'oka*, yang berarti makanan dari singkong. Tapioka diidentikkan dengan *rice pudding* di Inggris karena paling umum digunakan sebagai bahan baku untuk membuat puding.

Tapioka baru populer di kalangan ibu rumah tangga Indonesia pada tahun 1980-an, ketika pemerintah mulai menggalakkan program penganekaragaman pangan (Astawan 2010).

Proses pembuatan tapioka relatif sederhana, sehingga banyak diusahakan dalam industri rumah tangga. Proses pembuatannya diawali dengan pengupasan ubi kayu dari kulitnya. Ubi kayu yang telah terkupas dikecilkan ukurannya dengan cara diparut atau dihancurkan dengan mesin giling. Setelah itu, dilakukan ekstraksi dengan cara menambahkan air dan memerasnya sehingga dihasilkan larutan pati. Larutan tersebut disaring, sehingga ampas akan tertahan pada saringan. Larutan pati yang telah disaring itu didiamkan selama satu malam dengan tujuan mengendapkan pati ke dasar wadah. Setelah satu malam, terjadi pemisahan antara air dan pati. Air yang berada di atas endapan dibuang sehingga hanya terdapat pati yang tersisa. Setelah itu pati dijemur hingga kering. Setelah kering pati digiling dan diayak sesuai ukuran yang diinginkan (Bapedal 1996).

Menurut Tri Radiyati dan Augusto (1990), mutu tapioka sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu warna, kandungan air, jumlah serat dan kotoran, serta tingkat kekentalan. Tapioka yang baik berwarna putih dan memiliki kandungan air yang rendah. Banyaknya serat dan kotoran juga mempengaruhi kualitas tapioka Semakin

banyak serat dan kotoran yang terkandung maka semakin rendah mutunya, sedangkan semakin tinggi tingkat kekentalan tapioka maka semakin baik mutunya.

Tapioka bersifat larut di dalam air, sedangkan tepung singkong tidak larut. Tapioka biasanya digunakan sebagai bahan pengental kuah ataupun sebagai bahan pengisi pada kue-kue kering. Selain digunakan sebagai bahan memasak di rumah tangga, tapioka sering diolah menjadi sirup glukosa dan dekstrin yang sangat diperlukan oleh berbagai industri, antara lain industri kembang gula, pengalengan buah, pengolahan es krim, minuman, dan industri peinoakuluman. Tapioka digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi, dan bahan pengikat dalam industri pangan, seperti dalam pembuatan puding, sup, makanan bayi, es krim, pengolahan sosis daging, industri farmasi, dan lain sebagainya. Tapioka juga banyak digunakan sebagai bahan baku pewarna putih alami pada industri pangan dan industri tekstil. Umumnya tapioka digunakan sebagai pengental pada tumisan karena efeknya bening dan kental saat dipanaskan. Tepung sagu juga dapat digunakan untuk mengentalkan, hanya saja warna yang di hasilkan sedikit keruh. Tapioka tidak cocok digunakan untuk gorengan karena menyerap minyak dan mengeras setelah dingin beberapa lama. Selain sebagai pengental, tapioka juga digunakan untuk pengenyal pada bakso, pengganti sagu pada pempek Palembang, juga sebagai bahan baku kerupuk. Ada juga yang membuat cendol

berbahan baku tapioka. Tapioka juga dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu pada pembuatan kue yang tidak memerlukan pengembangan, seperti pada pembuatan kue kering. Untuk kue yang membutuhkan pengembangan, seperti roti dan keik, dapat digunakan sebagai bahan campuran, misalnya menggantikan 10-30 persen keberadaan tepung terigu (Anonim, 2010).

Tabel 01. Komposisi Singkong dan Tepung Tapioka

Kandungan	Unit/100 gram	
	Singkong	Tepung Tapioka
Kalori (kal)	146	363
Protein (gr)	1,2	1,1
Lemak (gr)	0,3	0,5
Karbohidrat (gr)	34,7	88,2
Zat Kapur (mg)	33	84
Phospor (mg)	40	125
Zat Besi	0,7	1,0
Vit.A (S.I)	0	0
Thiamine (mg)	20	0,4
Vit.C (mg)	38	0
Air (gr)	62,5	10-13

Sumber : Pinus Lingga, dkk (1992).

D. Inokulum

Inokulum berfungsi untuk memfermentasi sawut ubi kayu dan dapat memodifikasi sel ubikayu, sehingga memperbaiki karakteristik tepung kasava. Inokulum merupakan zat yang menyebabkan fermentasi, sedangkan fermentasi adalah respirasi anaerobik tanpa akseptor elektron eksternal (Anonim 2010g).

Inokulum mengandung mikroorganisme yang dapat melakukan fermentasi dan menjadi media biakan bagi mikroorganisme tersebut. Media biakan fermentasi dapat berbentuk butiran-butiran kecil atau cairan nutrien. Di dalam inokulum ini terdapat mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah lagi menjadi alkohol. Beberapa jenis mikroorganisme yang terdapat inokulum ini adalah *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Mucor sp.*, *Candida sp.*, *Saccharomyces cerevicae*, *Saccharomyces verdomanii*, dan lain-lain (Anonim, 2012c).

Fermentasi sawut ubi kayu dengan inokulum secara otomatis terjadi fermentasi sawut ubikayu oleh mikroorganisme yang terkandung dalam inokulum. Mikroorganisme dari kelompok kapang akan menghasilkan enzim-enzim amilolitik yang akan memecahkan amilum pada bahan dasar menjadi gula yang lebih sederhana (disakarida dan monosakarida). Proses tersebut sering disebut sakarifikasi (saccharification), sedangkan khamir adalah mikroorganisme yang akan mengubah sebagian gula sederhana tersebut menjadi alkohol. Proses pemecahan amilum dimaksudkan untuk memodifikasi sel ubikayu, agar sel-sel baru mempunyai karakteristik lebih baik, mendekati karakteristik tepung terigu (Anonim, 2010h).

E. Fermentasi

Prinsip dasar pembuatan tepung Tapioka adalah memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. Mikroba yang tumbuh akan menghasilkan *enzim pektinolitik* dan *sellulotik* yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viscositas, sifat gel, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Selanjutnya granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Senyawa asam ini akan terimbibisi dalam bahan, dan ketika bahan tersebut diolah akan dapat menghasilkan aroma dan cita rasa khas yang dapat menutupi aroma dan cita rasa ubi kayu yang cenderung tidak menyenangkan konsumen (Anonim, 2009b).

F. Faktor-Faktor yang Berpengaruh

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menghasilkan tapioka yang bermutu baik adalah (Anonim, 2010b) :

1. Bahan baku :

- Varietas singkong mempengaruhi karakteristik tapioka yang dihasilkan, dimana berbeda varietas akan berbeda cara fermentasi dan aplikasinya.

- Umur ubi seharusnya berumur sedang (tidak terlalu tua karena serat banyak dan tidak terlalu muda karena rendemen kurang); terbaik umur 8-12 bulan.
 - Mutu baik, tidak bogel atau bercak-bercak hitam (tanda disimpan sudah lama).
2. Selama pengulitan, dihindari kontaminasi dengan kotoran agar hasilnya bisa putih dan bersih.
 3. Fermentasi harus berjalan sempurna, waktu fermentasi menjadi sangat penting secara teknis maupun ekonomis. Lama fermentasi tergantung dari tipe produk yang dikehendaki.
 4. Jika menggunakan alat pengering, suhu pengeringan tidak boleh terlalu tinggi yang menjamin pati tidak mengalami gelatinisasi, dan tidak terlalu rendah yang menyebabkan tumbuhnya jamur selama pengeringan (suhu pengeringan $\pm 50^{\circ}\text{C}$).
 5. Pengayakan, semakin kecil diameter lubang ayakan (ukuran *mesh* ayakan semakin besar) semakin baik, tetapi jumlah sortiran juga akan semakin besar (rendemen kecil).

G. Tahapan Pengolahan

Tahapan Pengolahan ubi kayu atau singkong menjadi Tapioka adalah sebagai berikut (Anonim, 2011b):

1. Bahan Baku

Varietas ubikayu yang digunakan dalam pembuatan pati tapioka dapat berasal dari semua varietas. Umbi tidak tahan disimpan sehingga perlu diperhatikan pada saat panen, pengangkutan, dan penanganan segar. Dalam waktu 24 jam setelah pemanenan ubikayu harus segera diproses. Apabila terlambat memproses akan terjadi "kepoyoan", yaitu ubi berwarna kecoklatan, sehingga menurunkan mutu tapioka. Mutu tapioka sangat ditentukan oleh mutu ubikayu segar.

2. Pembersihan

Pembersihan dilakukan untuk menghilangkan bagian-bagian umbi yang tidak berguna dan mengganggu proses pengolahan, misalnya kulit ari luar yang berwarna coklat dan bagian umbi yang keras yang akan menyebabkan parut cepat tumpul.

3. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan mengalirkan air ke arah yang berlawanan dengan arah aliran umbi; atau dilakukan dalam bak dimana air harus sering diganti (dibutuhkan banyak air).

4. Pamarutan

Tujuannya untuk memecah dinding sel agar butir pati yang ada di dalamnya dapat keluar. Umbi yang telah terparut diaduk/dikocok ditambah air secukupnya sampai terbentuk bubur.

5. Penyaringan dan Pengendapan

Penyaringan dilakukan menggunakan air yang cukup sampai air saringan jernih untuk memisahkan butir tepung pati dari ampas. Pati yang telah tersuspensi dalam air saringan selanjutnya diendapkan sesegera mungkin.

6. Pengeringan

Maksud dan tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kandungan air sehingga diperoleh tapioka yang kering. Kadar air yang terlalu tinggi akan memudahkan tumbuhnya jamur/cendawan dan menimbulkan bau yang tidak disukai.

7. Penghalusan

Untuk mendapatkan pati tapioka halus, dilakukan penggilingan dan pengayakan sesuai dengan ukuran mesh yang dikehendaki kemudian dikeringkan selama 2-4 hari tergantung cuaca.

8. Pengemasan

Pati halus yang diperoleh dikemas dengan plastik dan dipress bagian atasnya dengan plastik sealer. Pengemasan bertujuan agar tepung tidak terkontaminasi dengan pengaruh lingkungan luar.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2012 sampai Juli 2012 di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia Analisis, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, timbangan analitik, baskom plastik, kain saring, sendok, mesin penggiling, saringan tepung, dan alat pengering.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan TFF ini adalah singkong, air, aluminium foil, tissue, kertas label dan inokulum.

C. Prosedur Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan untuk mendapatkan kisaran waktu fermentasi dengan memberikan kombinasi waktu fermentasi. Hasil dari penelitian pendahuluan, selanjutnya diterapkan pada penelitian utama yang menggunakan dua metode yaitu pembuatan "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan fermentasi alami dan penambahan inokulum.

- Fermentasi Alami :
 - a. Dipilih umbi singkong yang baik, yaitu tidak memiliki luka mekanis atau bercak-bercak.
 - b. Umbi singkong dikupas lalu dicuci hingga bersih.
 - c. Direndam dalam air selama 12, 24, 48, 72, dan 96 jam.
 - d. Diamati perubahan yang terjadi.
- Fermentasi dengan Penambahan inokulum :
 - a. Dipilih umbi singkong yang baik, yaitu luka mekanis atau bercak-bercak.
 - b. Umbi singkong dikupas lalu dicuci hingga bersih.
 - c. Direndam dalam air yang telah ditambahkan inokulum selama 1, 3, 5, 7, dan 9 jam.
 - d. Diamati perubahan yang terjadi.

2. Penelitian Utama

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh *range* atau selang waktu fermentasi yang selanjutnya diterapkan pada penelitian utama, yaitu untuk perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulum ialah dengan *range* atau selang waktu 2 jam, yaitu fermentasi selama 3 jam, 5 jam, dan 7 jam, sedangkan untuk fermentasi alami ialah dengan *range* atau selang waktu 24 jam yaitu fermentasi selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

– **Pembuatan “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan Penambahan Inokulum**

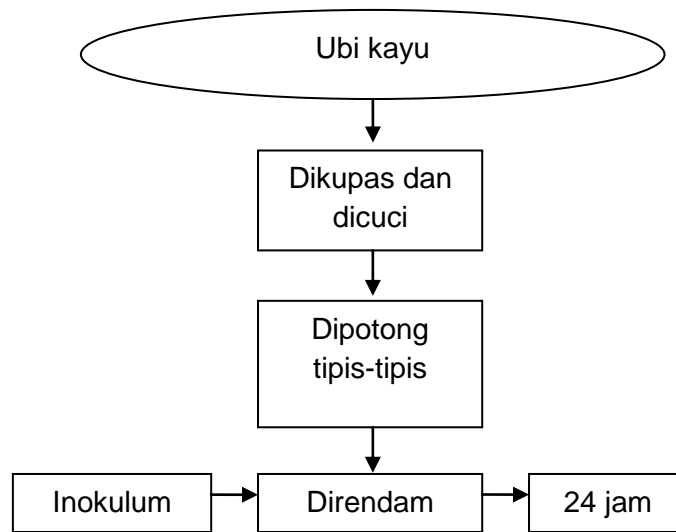
- Mengaktifkan inokulum
 - a. Dipilih ubi kayu yang tidak memiliki luka mekanis atau bercak-bercak.
 - b. Umbi singkong dikupas lalu dicuci hingga bersih.
 - c. Ditimbang inokulum.
 - d. Dipotong tipis-tipis singkong lalu direndam dengan inokulum selama 24 jam.
- “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan penambahan inokulum
 - a. Dipilih umbi singkong yang baik, yaitu tidak memiliki luka mekanis atau bercak-bercak.
 - b. Umbi singkong dikupas lalu dicuci hingga bersih.
 - c. Direndam dalam air inokulum yang sudah diinaktifkan selama 3, 5, dan 7 jam.
 - d. Singkong diparut halus menjadi bubur umbi.
 - e. Ditambahkan air dengan perbandingan umbi dan air 1:2.
 - f. Diaduk-aduk agar pati lebih banyak yang terlepas dari sel umbi.
 - g. Disaring adonan pati atau diperas dengan kain saring, seperti halnya memeras kelapa.

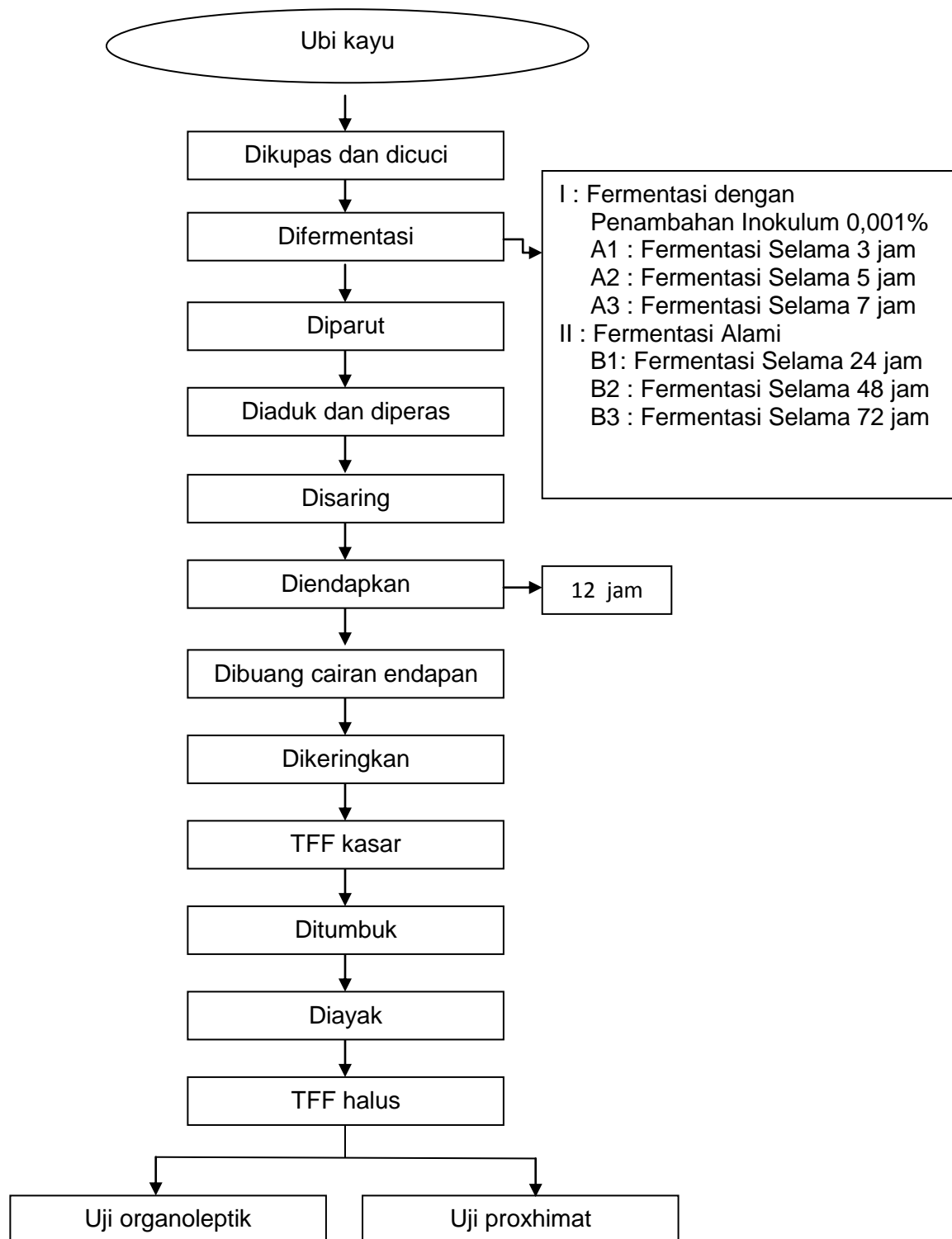
- h. Suspensi pati diendapkan di dalam wadah pengendap selama 12 jam. Pati kemudian akan mengendap sebagai pasta.
- i. Dibuang cairan di atas endapan, dan pasta dijemur di atas tampah.
- j. Produk yang telah kering akan berbunyi gemerisik bila diremas-remas. Hasil pengeringan ini disebut tapioka kasar. Untuk menghasilkan tapioka halus, tapioka kasar ditumbuk hingga menjadi halus. Selanjutnya dikemas lalu ditimbang.
- k. Dilakukan uji organoleptik dan analisa proksimat.

– **Pembuatan “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan Fermentasi Alami**

- a. Dipilih umbi singkong yang baik, yaitu tidak memiliki luka mekanis atau bercak-bercak. Selanjutnya, umbi singkong dikupas lalu dicuci hingga bersih.
- b. Direndam dalam air selama 24, 48, dan 72 jam.
- c. Singkong diparut halus menjadi bubur umbi.
- d. Ditambahkan air dengan perbandingan umbi dan air adalah 1:2.
- e. Diaduk-aduk agar pati lebih banyak yang terlepas dari sel umbi.

- f. Disaring adonan pati atau diperas dengan kain saring, seperti halnya memeras kelapa.
- g. Suspensi pati diendapkan di dalam wadah pengendap selama 12 jam. Pati kemudian akan mengendap sebagai pasta.
- h. Dibuang cairan di atas endapan, dan pasta dijemur di atas tampah.
- i. Produk yang telah kering akan berbunyi gemerisik bila diremas-remas. Hasil pengeringan ini disebut tapioka kasar. Untuk menghasilkan tapioka halus, tapioka kasar ditumbuk hingga menjadi halus. Selanjutnya, dikemas lalu ditimbang.
- j. Dilakukan uji organoleptik dan analisa proksimat.





Gambar 02 . Diagram Alir Pembuatan “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF)

D. Perlakuan Penelitian

Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini, yaitu :

I. Fermentasi dengan penambahan inokulum 0,001%

A1 : fermentasi selama 3 jam

A2 : fermentasi selama 5 jam

A3 : fermentasi selama 7 jam

II. Fermentasi Alami

B1 : fermentasi selama 24 jam

B2 : fermentasi selama 48 jam

B3 : fermentasi selama 72 jam

E. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian pembuatan TFF ini yaitu analisa kadar protein, analisa kadar air, analisa kadar abu, analisa karbohidrat, analisa lemak, uji organoleptik dan rendemen.

a. Uji Organoleptik (Rampengan, *dkk.*, 1985)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis (konsumen). Metode pengujian yang dilakukan adalah metode hedonik (uji kesukaan) meliputi: warna, aroma, rasa, dan tekstur setelah bahan diseduh dengan air hangat. Dalam metode hedonik ini, panelis (konsumen) diminta memberikan penilaian

berdasarkan tingkat kesukaan. Skor yang digunakan adalah 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka).

b. Analisis Kadar Protein (Sudarmadji, *dkk.*, 1997)

Kadar protein ditentukan dengan metode kjedahl menggunakan destruksi Gerhardt Kjeldaterm. Prosedur kerja sebagai berikut :

1. Bahan ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukkan dalam labu kjedahl 100 ml.
2. Ditambahkan kurang lebih 1 gram campuran selenium dan 10 ml H_2SO_4 pekat kemudian dihomogenkan.
3. Didestruksi dalam lemari asam sampai jernih. Bahan dibiarkan dingin, kemudian dituang ke dalam labu ukur 100 ml sambil dibilas dengan aquadest.
4. Dibiarkan dingin kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda tera. Disiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml HBO_3 2% ditambah 4 tetes larutan indikator dalam erlenmeyer 100 ml.
5. Dipipet 5 ml NaOH 30% dan 100 ml aquadest, disuling hingga volume penampung menjadi kurang lebih 50 ml. Dibilas ujung penyuling dengan aquadest kemudian ditampung bersama isinya.

6. Dititrasi dengan larutan HCl atau H₂BO₄ 0,02 N, perhitungan kadar protein dilakukan sebagai berikut :

$$\% \text{ kadar protein} = \frac{V1 \times \text{Normalitas H}_2\text{SO}_4 \times 6,25 \times p}{\text{gram bahan}} \times 100\%$$

Keterangan :

V1 = Volume titrasi bahan

N = Normalitas larutan HCl atau H₂SO₄ 0,02 N

p = Faktor pengenceran 100/5

c. Analisa Kadar Lemak (Sudarmadji, *dkk.*, 1997)

Kadar lemak ditentukan dengan metode soxhlet. Prosedur kerja penentuan kadar lemak adalah sebagai berikut :

1. Timbang dengan teliti 1 gram sampel, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi berskala 10 ml, ditambahkan kloroform mendekati skala.
2. Kemudian ditutup rapat, dikocok dan dibiarkan semalam, himpitkan dengan tanda skala 10 ml dengan pelarut lemak yang sama dengan memakai pipet, lalu dikocok hingga homogen kemudian disaring dengan kertas saring kedalam tabung reaksi.
3. Dipipet 5 cc ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya (a gram) lalu ovenkan suhu 100° C selama 3 jam.
4. Dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang (b gram).

5. Dihitung kadar lemak kasar dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{Px(b-a)}{\text{gram contoh}} \times 100\%$$

Dimana P = Pengenceran

d. Analisa Kadar Air (Sudarmadji, *dkk.*, 1997)

Pengukuran kadar air sampel dilakukan dengan proses pengeringan. Prosedur kerja pengukuran kadar air adalah sebagai berikut :

1. Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit.
2. Ditimbang dengan cepat kurang lebih 2 gram sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan.
3. Dimasukkan dalam cawan kemudian dimasukkan dalam oven selama 3 jam.
4. Cawan didinginkan 3-5 menit. Setelah dingin bahan ditimbang kembali.
5. Bahan dikeringkan kembali ke dalam oven 30 menit sampel diperoleh berat yang tetap.
6. Bahan didinginkan kemudian ditimbang sampai diperoleh berat yang tetap.
7. Dihitung kadar air dengan rumus :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

e. Analisa kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1997)

1. Cawan pengabuan dibakar dalam tanur kemudian didinginkan 3-5 menit lalu ditimbang.
2. Ditimbang dengan cepat kurang lebih 2 gram sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan.
3. Dimasukkan dalam cawan petri pengabuan kemudian dimasukkan ke dalam tanur dan dibakar sampai di dapat abu-abu atau sampai beratnya tetap.
4. Bahan didinginkan kemudian ditimbang.
5. Dihitung kadar abunya dengan rumus :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{\text{berat abu (gram)}}{\text{berta sampel}} \times 100\%$$

f. Analisa Kadar Karbohidrat (Winarno, 1992)

Kandungan karbohidrat dihitung secara perbedaan antara jumlah kandungan air, protein, lemak, dan abu dengan 100.

Rumus Kadar Karbohidrat adalah :

$$\% \text{ kadar karbohidrat} = 100 - (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

g. Penentuan Rendemen

Angka rendemen yang digunakan untuk menghitung hasil tepung adalah ratio antara ubi kayu dan tepung.

Perhitungan rendemen nyata yang diperoleh dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{Rendemen Nyata} = \frac{\text{bobot tepung}}{\text{bobot ubi kayu}} \times 100 \%$$

F. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan melakukan dua kali ulangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan percobaan fermentasi secara alami dilakukan selama 12, 24, 48, 72, 96 jam, sedangkan untuk fermentasi dengan penambahan inokulum dilakukan selama 1, 3, 5, 7, dan 9 jam. Hasil pengamatan menunjukkan pada fermentasi alami selama 12 jam, tekstur ubi kayu masih keras dan aromanya masih khas ubi kayu karena proses fermentasi belum berlangsung secara optimal, sedangkan untuk fermentasi selama 96 jam menghasilkan tekstur ubi kayu yang sudah hancur dan aromanya sangat busuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung setelah fermentasi lebih dari 12 jam. Untuk hasil pengamatan fermentasi dengan penambahan inokulum selama 1 jam, tekstur ubi kayu juga masih keras dan aromanya masih khas ubi kayu, sedangkan fermentasi selama 9 jam menghasilkan tekstur ubi kayu yang terlalu lembek bahkan hampir hancur dan aromanya sangat asam (kecut). Berdasarkan hal tersebut maka waktu fermentasi secara alami adalah selama 24 jam sampai 72 jam, sedangkan fermentasi dengan penambahan inokulum adalah selama 3 jam sampai 7 jam. Pada fermentasi secara alami selama 24 jam dan penambahan inokulum selama 3 jam dihasilkan tekstur ubi kayu yang sudah agak lembek dan aromanya agak asam yang menandakan bahwa proses fermentasi telah berlangsung.

B. Penelitian Utama

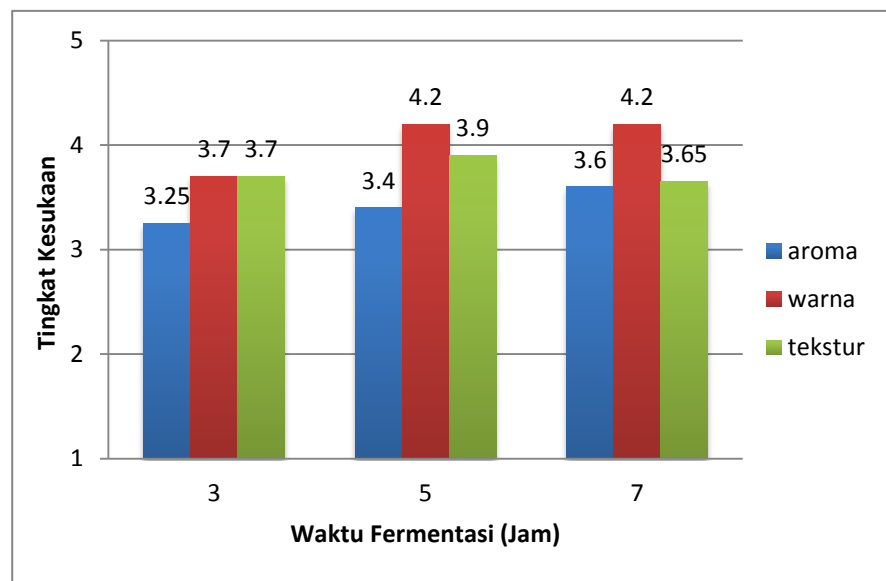
Pada penelitian utama untuk fermentasi dengan penambahan inokulum digunakan fermentasi 3 jam sebagai waktu terendah dengan selang waktu 2 jam jadi waktu yang digunakan adalah 3 jam, 5 jam, dan 7 jam, sedangkan untuk fermentasi alami digunakan lama fermentasi 24 jam sebagai lama fermentasi terendah dengan selang 24 jam jadi waktu yang digunakan adalah 24 jam, 48 jam, dan 72 jam, Percobaan selanjutnya dilakukan untuk memperoleh profil "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yang bermutu baik, dan proses pengolahannya. Sampel produk hasil dari setiap perlakuan dianalisa untuk mengetahui kadar air, kadar protein, kadar abu, dan kadar karbohidrat, serta rendemennya.

1. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik penting dilakukan untuk mengetahui mutu produk yang dihasilkan, selain itu kelayakan produk merupakan faktor penting yang harus diujikan ke panelis karena ini menyangkut penerimaan terhadap produk yang dihasilkan. Mutu produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yang dihasilkan dibandingkan satu dengan lainnya dengan melakukan pengujian menggunakan metode hedonik. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, aroma, dan tekstur.

a. Fermentasi dengan Penambahan Inokulum

Hasil dari pengujian organoleptik “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan penambahan inokulum disajikan pada gambar 03 dibawah ini:



Gambar 03. Hasil Total Frekuensi Penilaian Panelis terhadap “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan penambahan Inokulum menggunakan Uji Hedonik.

– Aroma

Aroma suatu produk makanan menentukan kualitas dan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Hasil rerata penilaian panelis terhadap produk “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) fermentasi dengan penambahan inokulum adalah panelis lebih menyukai aroma dari perlakuan fermentasi selama 7 jam. Aroma pada TFF yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan substitusi yang digunakan. Aroma pada suatu bahan pangan atau produk

dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan seperti penguat cita rasa yaitu inokulum, tetapi jika penambahan berlebihan akan membuat aroma "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) tersebut menjadi aroma kecut atau alkohol. Hal ini sesuai dengan pendapat Afrianti (2008), bahwa penguat cita rasa adalah suatu zat bahan tambahan yang ditambahkan kedalam makanan yang dapat memperkuat aroma.

– **Warna**

Faktor warna akan tampil terlebih dahulu dalam penentuan mutu produk pangan dan kadang-kadang sangat menentukan. Suatu produk pangan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dikonsumsi apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Uji organoleptik dengan metode hedonik dilakukan pada penelitian ini. Pengujian dengan metode tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) untuk semua perlakuan. Respon panelis terhadap warna untuk uji hedonik dari TFF untuk perlakuan penambahan inokulum, panelis lebih menyukai perlakuan fermentasi selama 5 dan 7 jam. Hal ini

disebabkan warna yang dihasilkan pada perlakuan tersebut seperti warna tepung yang disukai oleh panelis. Warna tepung yang dihasilkan dipengaruhi oleh proses penanganan dari ubi kayu yang dimulai dari pemilihan ubi kayu dengan tingkat kematangan yang tidak terlalu tua, pemilihan singkong yang tidak memiliki bercak-bercak, mencegah kontak antara bahan yang telah dikupas dan udara dengan cara merendam di dalam air serta proses pencucian singkong hingga bersih.

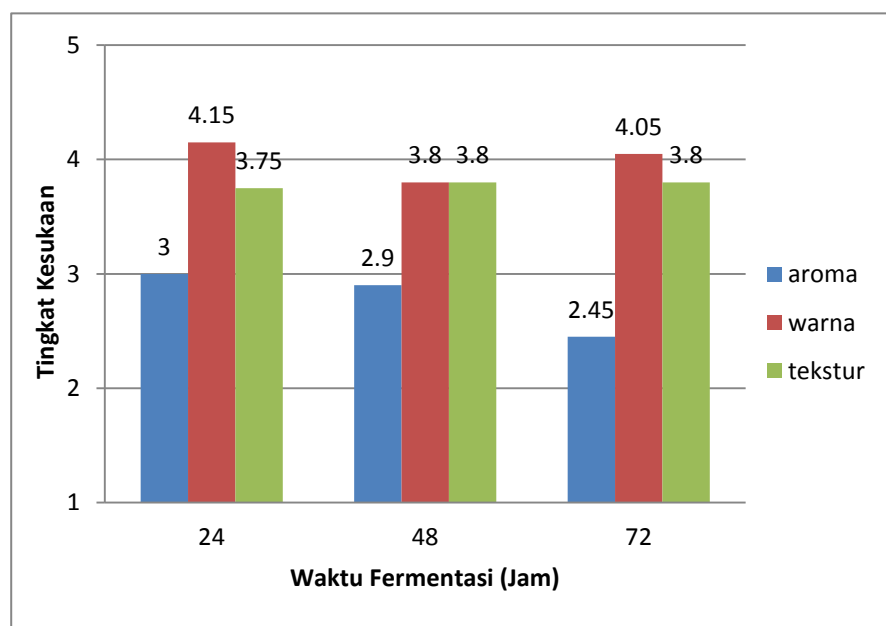
– **Tekstur**

Tekstur suatu bahan merupakan salah satu sifat fisik dari bahan pangan yang penting. Hasil uji organoleptik dari segi tekstur keiga perlakuan cenderung disukai oleh panelis. Uji organoleptik dengan metode hedonik dilakukan pada penelitian ini. Pengujian dengan metode tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur (tingkat kehalusan) “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) untuk semua perlakuan. Hasil rerata penilaian panelis terhadap produk “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai perlakuan fermentasi selama 5 jam. Hal ini disebabkan produk yang diujikan berupa tepung yang memiliki tekstur yang halus sesuai dengan tekstur tepung

pada umumnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Anonim (2012a), bahwa tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung pemakaiannya.

b. Fermentasi Alami

Hasil dari pengujian organoleptik “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan penambahan inokulum disajikan pada gambar 04 dibawah ini :



Gambar 04. Hasil Total Frekuensi Penilaian Panelis terhadap “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan Fermentasi Alami menggunakan Uji Hedonik.

– Aroma

Istilah aroma diartikan sebagai sensasi bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia senyawa volatil yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berbeda di rongga hidung. Sensasi atau rangsangan tersebut

mempengaruhi tingkat atau daya terima panelis atau konsumen terhadap produk pangan. Daya terima panelis terhadap produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) ini adalah panelis lebih menyukai fermentasi alami selama 24 jam. Hal ini mungkin disebabkan karena waktu fermentasi yang semakin lama akan menyebabkan aroma dari produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) menjadi semakin kecut atau seperti aroma alkohol.

– **Warna**

Hasil uji organoleptik dari segi "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yang dihasilkan untuk perlakuan fermentasi alami adalah fermentasi selama 24 jam lebih disukai panelis daripada perlakuan fermentasi selama 48 jam dan 72 jam. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan warna "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yaitu pada perlakuan fermentasi selama 24 jam memiliki warna yang lebih putih terang dan terlihat lebih menarik dibandingkan dengan perlakuan fermentasi selama 48 jam dan 72 jam yang agak disukai oleh panelis karena warna "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) yang dihasilkan kurang putih terang. Hal ini didukung oleh Sultanry dan Berty (1985),

yang menyatakan bahwa warna yang menarik merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu produk.

– **Tekstur**

Hasil uji organoleptik dari segi tekstur ketiga perlakuan cenderung disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan produk yang diujikan berupa tepung yang memiliki tekstur yang lembut dan licin sesuai dengan tekstur tepung. Hal ini didukung oleh pernyataan Suprapti (2009), bahwa tepung tapioka yang dibuat dari singkong yang berwarna putih ataupun kuning akan menghasilkan tepung yang berwarna putih dengan tekstur tepung yang lembut dan licin.

2. Profil Produk Terbaik

a. Fermentasi dengan Penambahan Inokulum

Analisa proksimat merupakan analisa yang meliputi kadar protein, lemak, abu, air dan karbohidrat. Pengujian analisa proksimat dilakukan terhadap “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan perlakuan penambahan ragi dengan fermentasi selama 5 jam merupakan perlakuan terbaik yang lebih disukai oleh panelis sesuai dengan hasil uji organoleptik.

Analisa proksimat ini dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi yang terkandung dalam “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) tersebut.

Tabel 02. Hasil Analisa Proksimat “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan penambahan inokulum

No.	Kandungan	Kadar (%)
1.	Kadar Air	13,32
2.	Lemak	3,53
3.	Protein	0,53
4.	Kadar Abu	0,32
5.	Karbohidrat	82,3
1.	Rendemen	19,24

Sumber : Data Sekunder Hasil Penelitian, 2012.

– Kadar Air

Tujuan dari penetapan kadar air adalah untuk mengetahui batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan. Hal ini terkait dengan kemurnian dan adanya kontaminan dalam bahan tersebut. Dengan demikian, penghilangan kadar air hingga jumlah tertentu berguna untuk memperpanjang daya tahan bahan selama penyimpanan (Anonim, 2010j).

Nilai kadar air untuk perlakuan fermentasi 5 jam adalah sebanyak 13,32%, menunjukkan bahwa “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) perlakuan fermentasi 5 jam bersifat awet dan tahan lama. Hal ini didukung oleh pernyataan Suprpti (2005), bahwa kerusakan tapioka

terjadi jika kadar air berada di atas 15%. Kerusakan tapioka ditandai dengan adanya gumpalan, perubahan warna dan timbulnya bau apek.

– **Kadar Lemak**

Lemak merupakan sumber energi selain karbohidrat yang dibutuhkan oleh manusia. Nilai kadar lemak perlakuan fermentasi selama 5 jam adalah sebanyak 3,53%, hal ini dipengaruhi oleh jumlah kandungan lemak yang memang sudah terdapat pada ubi kayu. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartadi, et al (1986), bahwa kandungan lemak pada ubi kayu yaitu antara 0,1% sampai 0,3%, sehingga ubi kayu merupakan sumber pangan non-lemak.

– **Kadar Protein**

Protein merupakan zat yang penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur. Nilai kadar protein perlakuan fermentasi selama 5 jam adalah sebanyak 0,53%. Kadar protein yang rendah ini diakibatkan oleh penambahan ragi, dimana di dalam ragi terdapat enzim protease yang dapat merusak protein tepung. sehingga dapat menyebabkan terjadinya berbagai perubahan pada susunan dan sifat-sifat tepung. Hal ini sesuai dengan Anonim (2012b), bahwa protease

adalah enzim yang mengacu pada sekelompok enzim katalis yang berfungsi untuk menghidrolisis atau merusak protein.

– **Kadar Abu**

Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral anorganik pada "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dari tiap-tiap perlakuan dalam bentuk abu setelah melalui proses pembakaran dalam tanur dengan suhu 750°C. Nilai kadar abu yang diperoleh untuk perlakuan fermentasi 5 jam sebanyak 0,32%. Hal ini memperlihatkan bahwa kandungan abu pada "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) sesuai dengan standar yang ada yaitu nilai abu dalam tapioka maksimal 0,60%. Hal ini didukung oleh pernyataan Radley (1976), bahwa kandungan abu pada produk tapioka adalah maksimal 0,60%.

– **Kadar Karbohidrat**

Nilai kadar karbohidrat pada "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) ini merupakan jumlah perhitungan biasa yang dilakukan dengan menghitung secara keseluruhan antara kadar protein, lemak, air, dan abu. Hal ini didukung oleh pernyataan Winarno (2004), bahwa perhitungan kadar karbohidrat suatu bahan pangan dapat dihitung secara

perbedaan antara jumlah kandungan air, protein, lemak dan abu dengan rumus karbohidrat yaitu $100 - (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$.

Kadar karbohidrat perlakuan fermentasi selama 5 jam adalah 82,3%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Grace (1977), bahwa kandungan karbohidrat dari tepung tapioka adalah 85% dari berat bahan.

– Rendemen

Rendemen dari "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) untuk perlakuan fermentasi selama 5 jam adalah sebanyak 20,14%. Rendemen tapioka bisa berubah-ubah tergantung pada jenis bahan baku dan proses pengolahannya, serta umur panen ubi kayu.

b. Fermentasi Alami

Analisa proksimat yang dilakukan adalah berdasarkan hasil uji organoleptik terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Analisa proksimat yang dilakukan adalah analisa kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan rendemen. Hasil dari pengujian analisa proksimat "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) disajikan pada tabel 03 dibawah ini :

Tabel 03. Hasil Analisa Proksimat “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dengan Fementasi Alami

No.	Kandungan	Kadar (%)
1.	Kadar Air	12,61
2.	Lemak	2,7
3.	Protein	1,6
4.	Kadar Abu	0,33
5.	Karbohidrat	82,76
1.	Rendemen	20,14

Sumber : Data Sekunder Hasil Penelitian, 2012.

– Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur serta cita rasa makanan (Sudarmadji dkk, 1997).

Kadar air berpengaruh terhadap masa simpan dan tekstur dari produk. Kadar air yang terdapat pada fermentasi selama 24 jam adalah sebanyak 12,61%. Kadar air tapioka menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) maksimal sebesar 15%. Dengan demikian, “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) berbahan baku ubi kayu ini memiliki kadar air yang sesuai dengan SNI.

– Kadar Lemak

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Tetapi lemak dan minyak seringkali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan (Winarno, 2004).

Kadar lemak yang terdapat pada perlakuan fermentasi alami adalah sebanyak 2,7%. Kadar lemak ini berasal dari kandungan lemak dari bahan utama yang digunakan yaitu ubi kayu atau singkong.

– **Kadar Protein**

Nilai kadar protein perlakuan fermentasi selama 24 jam adalah sebanyak 1,6% dengan kadar air 12,61%. Kadar protein dan kadar air TFF bersifat saling berhubungan. Hal ini disebabkan nilai protein yang tinggi mengakibatkan nilai kadar air menjadi lebih rendah begitu juga sebaliknya. Hal ini didukung oleh pernyataan Anonim (2010i), bahwa kadar protein dalam bahan pangan berhubungan dengan kadar air, semakin tinggi kadar protein suatu bahan pangan maka semakin rendah kadar airnya.

– **Kadar abu**

Nilai kadar abu dari perlakuan fermentasi alami selama 24 jam adalah 0,33%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu dari produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) ini masih sesuai dengan kadar abu pada produk tapioka ialah maksimal 0,60%.

– **Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. Khususnya bagi penduduk Negara yang sedang berkembang. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain (Winarno, 2004).

Kadar karbohidrat "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) untuk fermentasi alami selama 24 jam adalah 82,76%. Hal ini sesuai dengan Kisaran kadar karbohidrat produk tapioka adalah 85%.

– **Rendemen**

Rendemen yang dihasilkan dari perlakuan fermentasi alami selama 24 jam ialah sebanyak 20,14%. Rendemen dari "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dipengaruhi oleh proses pengupasan, mesin pamarut yang bekerja tidak optimal sehingga parutan kurang halus, proses penyaringan yang kurang sempurna, dan banyaknya pati yang ikut terbangun pada saat pemisahan pati dengan air, serta perbedaan umur panen yang juga akan berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Fermentasi sangat berpengaruh terhadap perbaikan mutu dari tepung tapioka baik dari sifat fisik maupun kimia.
2. Perlakuan terbaik yang berdasarkan uji organoleptik untuk fermentasi dengan penambahan inokulum adalah perlakuan fermentasi selama 5 jam.
3. Perlakuan terbaik yang berdasarkan uji organoleptik untuk fermentasi alami adalah perlakuan fermentasi selama 24 jam.
4. Profil produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) terbaik pada perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulum ialah dengan kadar protein sebanyak 0,53%, kadar lemak 3,53%, kadar air 13,32%, kadar abu 0,32% dan kadar karbohidrat sebanyak 82,3%.
5. Profil produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) terbaik pada perlakuan fermentasi alami ialah dengan kadar protein sebanyak 1,6%, kadar lemak 2,7%, kadar air 12,61%, kadar abu 0,33% dan kadar karbohidrat sebanyak 82,76%.
6. Rendemen tertinggi "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) diperoleh pada perlakuan fermentasi alami sebanyak 20,14%, sedangkan rendemen terendah ialah pada perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulum sebanyak 19,24%.

B. Saran

Sebaiknya untuk peneliti selanjutnya ialah membandingkan sifat gel TFF (*Tapioca Fermented Flour*) dengan tapioka tanpa fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. 2008. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Alfabeta. Bandung
- Anonim, 2009a. **Ketela Pohon/ Singkong**.
<http://warintek.bantulkab.go.id/web.php?mod=basisdata&kat=1&sub=2&file=190>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2009b. **Tepung**. <http://indotepung.com/>. Diakses pada Tanggal 21 September 2012, Makassar.
- Anonim, 2010a. **Tepung Tapioka**.
<http://kipti.blogspot.com/2010/03/produk-tepung-tapioka.html>).
Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010b. **Tepung Tapioka/ Mocal/ Mokal**.
<http://bkpausm.blogspot.com/2010/08/tepung-mokalmocaltapioka-2.html>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010c. **Tapioka dari Singkong**.
<http://permalink.gmane.org/gmane.org.region.indonesia.nextbetter/7892>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010d. “ **Tapioka ” Primadona Tepung, Alternatif Pengganti Terigu**. <http://bina-usaha-mandiri.com/node/230>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010e. **[agromania] Mengolah singkong beracun menjadi tepung Tapioka**. <http://agromania-business-club.com>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010f. **Struktur Pati**.
<http://kuliahpangan77.wordpress.com/2010/04/14/telur/>. Diakses tanggal 15 Oktober 2011.
- Anonim]. 2010g. **Fermentasi**. <http://id.wikipedia.org/wiki/Fermentasi>.
Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010h. **Misteri dibalik tape - Forum sains**.
<http://www.indonesiaindonesia.com/f/59971-misteri-dibalik-tape>.
Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.
- Anonim, 2010i. **Struktur Pati**.
<http://kuliahpangan77.wordpress.com/2010/04/14/telur/>. Diakses tanggal 15 Agustus 2012.

Anonim, 2010b. **Pembuatan dan Penetapan Kontrol Kualitas Simplisia.**
<http://siskhana.blogspot.com/2010/01/pembuatan-dan-penetapan-kontrol.html>. Akses tanggal 15 Agustus 2012. Makassar.

Anonim, 2011a. **Tapioka Fermentasi 1 Jam.**
http://www.saungkabayan.com/balong/index.php?option=com_content&view=article&id=72:tapioka-fermentasi-1-jam-&catid=43:terapi-herbal&Itemid=81. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.

Anonim, 2011b. **Teknologi Proses Pengolahan Tepung Tapioka.**
<http://nativeid.blogspot.com/2011/01/tepung-tapioka-singkong.html>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2012, Makassar.

Anonim, 2012a. **Tepung.** <http://id.wikipedia.org/wiki/Tepung>. Diakses pada Tanggal 15 Agustus 2012, Makassar.

Anonim, 2012b. **Enzim Protease.** <http://www.anneahira.com/enzim-protease.htm>. Diakses pada Tanggal 31 Oktober 2012, Makassar.

Anonim, 2012c. **Pembuatan Ragi.**
http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/DIANA_ROCHINTANIAWATI/BIOLOGY_TERAPAN/PEMBUATAN_RAGI.pdf. Diakses pada Tanggal 21 November 2012, Makassar.

[Departemen Perindustrian]. 1990. **Intisari Proses Pembuatan, Peralatan, dan Pemanfaatan Tepung Kasava, Tepung Sagu, dan Tepung Jagung.** *Brosur Pameran Pangan 1990*. Jakarta : Departemen Perindustrian RI.

Grace, M.R. 1977. **Cassava Processing.** Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma.

Halim A, Siswanto B.1990. **Peranan teknologi pascapanen ubikayu. di dalam supply dan demand untuk pangan Pasaribu dan Sutoro (eds.). Prosiding. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pra dan Pascapanen ubikayu I.** Lampung : Seminar Nasional UPT-EPG BPPT; 15 Februari 1990.

Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo Dan Allen D.Tillman. 1986. **Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia.** Gadjah Mada University Press.

Radley, J.A. 1976. **Starch Production Technology.** Applied Science Publishers, London.

Salim, Emil, 2011. **Tepung Tapioka Solusi Atasi Ketergantungan Impor Terigu**. Yogyakarta : Andi Offset.

Subagio A.2007. **Industrialisasi TAPIOKA sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional**. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Suprpti, M Lies. 2009. **Tepung Tapioka**. Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta.

Winarno, F.G., 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 01. Kuesioner Uji Organoleptik “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) Metode Hedonik

NAMA:

NIM :

ULANGAN 1

NO.	RESPON	PARAMETER								
		AROMA			WARNA			TEKSTUR		
		542	373	735	542	373	735	542	373	735
1.	SANGAT SUKA									
2.	SUKA									
3.	AGAK SUKA									
4.	TIDAK SUKA									
5.	SANGAT TIDAK SUKA									

NAMA:

NIM :

ULANGAN 2

[illegible]

Lampiran 02. Hasil Uji Organoleptik "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dari Segi Aroma

PANELIS	SAMPEL											
	ULANGAN 1						ULANGAN 2					
	267	513	647	312	457	731	267	513	647	312	457	731
1	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4
2	3	2	2	3	3	2	3	4	4	5	2	1
3	3	4	4	3	2	2	4	4	4	2	3	4
4	4	4	4	3	4	4	1	2	3	2	2	1
5	5	4	3	4	3	3	5	5	5	2	2	1
6	3	2	3	3	2	1	4	4	5	1	3	2
7	2	2	2	4	3	1	4	4	4	4	4	2
8	3	4	5	3	4	4	2	4	4	4	3	2
9	4	3	3	1	2	2	3	4	4	4	4	3
10	4	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	3
TOTAL	34	31	32	31	29	26	31	37	40	29	29	23

Sumber : Data Primer Penelitian, 2012.

Lampiran 03. Hasil Uji Organoleptik "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dari Segi Warna

PANELIS							SAMPEL					
				ULANGAN 1						ULANGAN 2		
	267	513	647	312	457	731	267	513	647	312	457	731
1	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3
5	3	5	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5
6	3	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
8	3	4	5	5	3	4	3	4	4	3	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	3	4	4	5	4	4	3	3	4	2	2	3
TOTAL	36	42	42	44	37	41	38	42	42	39	39	40

Sumber : Data Primer Penelitian, 2012.

Lampiran 04. Hasil Uji Organoleptik "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dari Segi Tekstur

PANELIS	SAMPEL											
	ULANGAN 1						ULANGAN 2					
	267	513	647	312	457	731	267	513	647	312	457	731
1	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	5	4	4	3	3	4	5	4	3	4	4
4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	3	4	3
5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
6	3	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3
7	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4
8	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
9	4	5	5	5	5	4	3	4	3	3	4	4
10	4	3	4	4	4	4	2	2	3	2	2	3
TOTAL	39	42	40	41	39	38	35	36	33	34	37	38

Sumber : Data Primer Penelitian, 2012.

Lampiran 05. Hasil Rerata Uji Organoleptik “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dari Segi Aroma

Nilai Skor	Frekuensi Nilai					
	Penambahan inokulum			Alami		
	267	513	647	312	457	731
sangat tidak suka	1	0	0	2	0	5
Tidak suka	3	4	2	4	7	6
Agak suka	8	5	7	7	8	4
Suka	6	10	8	6	5	5
Sangat suka	2	1	3	1	0	0
Rerata	3,25	3,4	3,6	3	2,9	2,45

Sumber : Data Sekunder Penelitian, 2012.

Lampiran 06. Hasil Rerata Uji Organoleptik “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dari Segi Warna

Nilai Skor	Frekuensi Nilai					
	Penambahan inokulum			Alami		
	267	513	647	312	457	731
sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0
Tidak suka	0	0	0	1	1	0
Agak suka	7	1	0	2	3	3
Suka	12	14	16	10	15	13
Sangat suka	1	5	4	7	1	4
Rerata	3,7	4,2	4,2	4,15	3,8	4,05

Sumber : Data Sekunder Penelitian, 2012.

Lampiran 07. Hasil Rerata Uji Organoleptik “*Tapioca Fermented Flour*” (TFF) dari Segi Tekstur

Nilai Skor	Frekuensi Nilai					
	Penambahan inokulum			Alami		
	267	513	647	312	457	731
sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0
Tidak suka	1	2	1	1	1	0
Agak suka	6	3	6	5	5	6
Suka	11	10	12	12	11	12
Sangat suka	2	5	1	2	3	2
Rerata	3,7	3,9	3,65	3,75	3,8	3,8

Sumber : Data Sekunder Penelitian, 2012.

Lampiran 08. Hasil Analisa Proksimat "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF)

- a. Hasil analisa kadar protein "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Penambahan Inokulum

	Kadar (%)
Ulangan 1	0,48
Ulangan 2	0,58
Rata-rata	0,53

- b. Hasil analisa kadar protein "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Alami

	Kadar (%)
Ulangan 1	1,60
Ulangan 2	1,59
Rata-rata	1,6

- c. Hasil analisa kadar lemak "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Penambahan Inokulum

	Kadar (%)
Ulangan 1	3,75
Ulangan 2	3,32
Rata-rata	3,53

- d. Hasil analisa kadar lemak "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Alami

	Kadar (%)
Ulangan 1	2,66
Ulangan 2	2,74
Rata-rata	2,70

- e. Hasil analisa kadar air "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Penambahan Inokulum

	Kadar (%)
Ulangan 1	13,34
Ulangan 2	13,29
Rata-rata	13,32

- f. Hasil analisa kadar air "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Alami

	Kadar (%)
Ulangan 1	12,59
Ulangan 2	12,63
Rata-rata	12,61

- g. Hasil analisa kadar abu "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Penambahan Inokulum

	Kadar (%)
Ulangan 1	0,31
Ulangan 2	0,32
Rata-rata	0,32

- h. Hasil analisa kadar abu "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Alami

	Kadar (%)
Ulangan 1	0,32
Ulangan 2	0,33
Rata-rata	0,33

- i. Hasil analisa kadar karbohidrat "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Penambahan Inokulum

	Kadar (%)
Kadar air	13,32
Protein	0,53
Lemak	3,53
abu	0,32
Karbohidrat	82,3

- j. Hasil analisa kadar karbohidrat "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Alami

	Kadar (%)
Kadar air	12,61
Protein	1,6
Lemak	2,70
abu	0,33
Karbohidrat	82,76

- k. Hasil analisa rendemen "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Penambahan Inokulum

	Rendemen (%)
Ulangan 1	19,28
Ulangan 2	19,20
Rata-rata	19,24

- l. Hasil analisa rendemen "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF) dengan Fermentasi Alami

	Rendemen (%)
Ulangan 1	19,8
Ulangan 2	20,48
Rata-rata	20,14

Lampiran 09. Profil Produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF)

Gambar 05. Ubi Kayu atau Singkong



Gambar 06. Ubi Kayu pada saat Dikupas



Gambar 07. Pencucian Ubi Kayu Setelah Dikupas



Gambar 08. Inokulum yang Digunakan



Gambar 09. Mengaktifkan Inokulum



Gambar 10. Fermentasi dengan Penambahan Inokulum



Gambar 11. Fermentasi Alami



Gambar 12. Produk "*Tapioca Fermented Flour*" (TFF)



**STUDI PEMBUATAN “TAPIOCA FERMENTED FLOUR” (TFF)
DENGAN FERMENTASI ALAMI DAN PENAMBAHAN INOKULUM**

Oleh

ISMI DIAN P RACHMAN

G61108262



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2012